

SISTEM REKOMENDASI BAHAN MAKANAN BAGI PENDERITA PENYAKIT JANTUNG MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
Elisa Julie Irianti Siahaan
135150201111285



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017

PENGESAHAN

SISTEM REKOMENDASI BAHAN MAKANAN BAGI PENDERITA PENYAKIT JANTUNG
MENGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :
Elisa Julie Irianti Siahaan
135150201111285


Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
6 Juli 2017

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I


Dosen Pembimbing II


Imam Cholissodin, S.Si, M.Kom
NIK: 201201 850719 1 001


M. Ali Fauzi, S.Kom, M.Kom
NIK: 201502 890101 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika




Tri Astoro Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D
NIP: 19710518 200312 1 001

IDENTITAS TIM PENGUJI

1. Dosen Penguji 1 :

Nama : Dian Eka Ratnawati, S.Si, M.Kom

NIP : 19730619 200212 2 001

2. Dosen Penguji 2 :

Nama : Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si, M.T, Ph.D

NIP : 19720919 199702 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 6 Juli 2017



Elisa Julie Irianti Siahaan

NIM: 135150201111285

RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Elisa Julie Irianti Siahaan
Tempat, Tanggal Lahir : Jayapura, 18 Juli 1995
Jenis Kelamin : Perempuan
Kewarganegaraan : Indonesia
Agama : Kristen
Status : Belum Menikah
Alamat : Jalan raya rame kelurahan pilang kecamatan wonoayu-Sidoarjo
Email : elisasiahaan18@gmail.com

PENDIDIKAN FORMAL

1. SD Negeri 6 Mangun Jaya : Tahun 2000 - 2006
2. SMP Negeri 2 Kupang : Tahun 2006 - 2009
3. SMA Negeri 3 Kupang : Tahun 2010 - 2013

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat, rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Sistem Rekomendasi Bahan Makanan Bagi Penderita Penyakit Jantung Menggunakan Algoritma Genetika”** sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan tugas akhir ini mendapatkan berkat bantuan, petunjuk, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak yang telah banyak membantu proses pengerjaan tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Imam Cholissodin, S.Si, M.Kom selaku dosen pembimbing I yang telah banyak sekali memberikan ilmu, waktu dan pemikiran dalam membantu dan membimbing untuk penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak M. Ali Fauzi, S.Skom, M.Kom selaku dosen pembimbing II yang telah banyak sekali memberikan ilmu, waktu dan pemikiran dalam membantu dan membimbing untuk penyelesaian skripsi ini.
3. Seluruh dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang atas segala bimbingan serta ilmu yang telah diajarkan kepada penulis.
4. Orang tua penulis dan saudara penulis yang telah mendoakan serta memberi dukungan moral dan material.
5. Kepada Ervan Dimu dalam memberikan waktu, tenaga, doa dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi.
6. Kepada teman-teman Keluarga Tumbuh Bersama kak Yuni, Bang Leo, Frondy, Nadia, Frans, Yohana, Nadya, Desman dan Dian dalam mendoakan dan memberikan motivasi.
7. Kepada teman-teman PMK dalam mendoakan dan memberikan motivasi.

Penulis sadar bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan skripsi ini.

Malang, 6 Juli 2017

Elisa Julie Irianti Siahaan
Elisasiahaan18@gmail.com

ABSTRAK

Kurangnya kesadaran masyarakat dalam mengatur konsumsi makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi dapat menyebabkan berbagai penyakit salah satunya adalah penyakit jantung. Penyakit Jantung merupakan penyakit yang terjadi akibat dari adanya sumbatan kolesterol dan lemak pada arteri koroner. Mengatur asupan makanan merupakan hal yang sangat penting bagi penderita penyakit jantung untuk dapat mengurangi sumbatan yang ada. Menyusun bahan makanan untuk diet jantung menjadi hal yang sulit karena berbeda dengan diet yang lainnya, dimana dalam diet jantung jumlah protein dan lemak dikurangi. Algoritma genetika dapat menyelesaikan masalah penyusunan bahan makanan dengan proses komputasi. Data dalam melakukan penelitian adalah data bahan makanan penyusun diet yang terdiri dari 8 jenis bahan makanan yaitu karbohidrat, protein hewani, protein nabati, sayur, buah, susu, gula dan minyak. Dalam mengubah bahan makanan menjadi kromosom digunakan representasi kromosom *real code*. Metode *crossover* yang digunakan adalah *extended intermediate crossover*, untuk metode mutasi yang digunakan adalah *random mutation* dan metode seleksi digunakan *elitism selection*. Dari hasil pengujian didapatkan nilai parameter algoritma genetika yang optimal, yaitu jumlah populasi sebesar 280 dengan rata-rata nilai *fitness* 103,7, nilai *Cr* dan *Mr* adalah 0,5 dan 0,5 dengan rata-rata nilai *fitness* 103,3 dan untuk jumlah generasi sebesar 100 dengan rata-rata nilai *fitness* 111,2. Hasil keluaran dari sistem merupakan rekomendasi bahan makanan dengan 5 kali waktu makan per hari, yaitu makan pagi, *snack*, makan siang, *snack* dan makan malam dengan jumlah hari sesuai pilihan pengguna.

Kata kunci : *penyakit jantung, algoritma genetika, bahan makanan diet jantung*

ABSTRACT

Lack of public awareness in regulating the consumption of food based on nutrition can cause several diseases including heart disease. Heart disease is caused from blockage of colesteroles and fat in the coronary artery. It is very important for people with heart disease to regulate food intake in order to reduce the blockage. Managing the food for the heart diet is difficult because heart diet is different from the other diets, because the amount of protein and fat is reduced. Genetic algorithms can solve the problem of managing food by computation process. The data that are used in this research are diet food ingredients data that consist of 8 kinds of food ingredients, carbohydrate, animal protein, vegetable protein, vegetable, fruit, milk, sugar and oil. In converting food into chromosome, chromosome permutation representation is used. The crossover method that is used is extended intermediate crossover, the mutation method that is used is random mutation and the selection method is elitism selection. From the results of the testing, the optimal parameter scores of the genetic algorithm are the population number of 280 with the average fitness score of 103.7, Cr and Mr scores are 0.5 and 0.5 with the average fitness score of 103.3 and for the generations score is 100 with average fitness score of 111.2. Output of the system is food ingredients recommendation with 5 times a day meal time, which consists of breakfast, snack, lunch, snack and dinner with number of days based on user choice.

Key word : *Heart disease, genetic algorithm, heart diet food*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat, rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Sistem Rekomendasi Bahan Makanan Bagi Penderita Penyakit Jantung Menggunakan Algoritma Genetika”** sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan tugas akhir ini mendapatkan berkat bantuan, petunjuk, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak yang telah banyak membantu proses pengerjaan tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

8. Bapak Imam Cholissodin, S.Si, M.Kom selaku dosen pembimbing I yang telah banyak sekali memberikan ilmu, waktu dan pemikiran dalam membantu dan membimbing untuk penyelesaian skripsi ini.
9. Bapak M. Ali Fauzi, S.Skom, M.Kom selaku dosen pembimbing II yang telah banyak sekali memberikan ilmu, waktu dan pemikiran dalam membantu dan membimbing untuk penyelesaian skripsi ini.
10. Seluruh dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang atas segala bimbingan serta ilmu yang telah diajarkan kepada penulis.
11. Orang tua penulis dan saudara penulis yang telah mendoakan serta memberi dukungan moral dan material.
12. Kepada Ervan Dimu dalam memberikan waktu, tenaga, doa dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi.
13. Kepada teman-teman Keluarga Tumbuh Bersama kak Yuni, Bang Leo, Frondy, Nadia, Frans, Yohana, Nadya, Desman dan Dian dalam mendoakan dan memberikan motivasi.
14. Kepada teman-teman PMK dalam mendoakan dan memberikan motivasi.

Penulis sadar bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan skripsi ini.

Malang, 6 Juli 2017

Elisa Julie Irianti Siahaan
Elisasiahaan18@gmail.com

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR KODE PROGRAM	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan masalah	3
1.6 Sistematika pembahasan	4
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.2 DASAR TEORI.....	9
2.2.1 Penyakit Jantung	9
2.2.2 Zat Gizi.....	10
2.2.3 Energi	11
2.2.4 Protein.....	12
2.2.5 Lemak	12
2.2.6 Karbohidrat	13
2.2.7 Algoritma Genetika	14
BAB 3 METODOLOGI	19
3.1 Identifikasi Masalah	19
3.2 Studi Literatur	20

3.3 Analisis Kebutuhan	20
3.3.1 Kebutuhan Fungsional.....	20
3.3.2 Kebutuhan Non Fungsional.....	20
3.4 Pengumpulan Data	21
3.5 Pengolahan Data.....	22
3.6 Perancangan Sistem.....	22
3.7 Implementasi Sistem	22
3.8 Pengujian dan Analisis Sistem	22
3.9 Kesimpulan dan Saran	23
BAB 4 PERANCANGAN.....	24
4.1 Deskripsi Masalah	24
4.1.1 Deskripsi Data	24
4.1.2 Contoh Persoalan	26
4.2 Perhitungan Manual	27
4.2.1 Parameter Algoritma Genetika	27
4.2.2 Representasi Kromosom	27
4.2.3 Inisialisasi Populasi Awal	29
4.2.4 Reproduksi	29
4.2.5 Nilai <i>Fitness</i>	32
4.2.6 Seleksi.....	41
4.3 Alir Perancangan Sistem	43
4.3.1 Inisialisasi Individu Awal.....	44
4.3.2 Kebutuhan Gizi	45
4.3.3 Pilih Individu	46
4.3.4 Mutasi	47
4.3.5 <i>Crossover</i>	48
4.3.6 Nilai <i>fitness</i>	50
4.3.7 Selisih Nilai Gizi	51
4.3.8 Variasi.....	52
4.3.9 Nilai Biaya.....	53
4.3.10 Seleksi.....	53
4.4 Perancangan <i>User Interface</i>	54

4.4.1 Perancangan <i>User Interface home</i>	55
4.4.2 Perancangan User Interface hasil	56
4.5 Perancangan Pengujian Sistem.....	57
4.5.1 Perancangan Pengujian Jumlah populasi.....	57
4.5.2 Perancangan Pengujian Jumlah Generasi	57
4.5.3 Perancangan Pengujian <i>Cr</i> dan <i>Mr</i>	58
BAB 5 IMPLEMENTASI	59
5.1 Implementasi Kode Program	59
5.1.1 Inisialisasi Individu Awal.....	59
5.1.2 Kebutuhan Gizi	60
5.1.3 Pilih Individu	60
5.1.4 <i>Crossover</i>	61
5.1.5 Mutasi	62
5.1.6 Total <i>Fitness</i>	63
5.1.7 Total Selisih Nilai Gizi	64
5.1.8 Nilai Harga	65
5.1.9 Variasi.....	66
5.1.10 Seleksi.....	69
5.2 Implementasi <i>User Interface</i>	70
BAB 6 PENGUJIAN	72
6.1 Pengujian dan Analisis <i>Popsi</i>	72
6.2 Pengujian dan Analisis <i>Cr</i> dan <i>Mr</i>	74
6.3 Pengujian dan Analisis Jumlah Generasi.....	76
6.4 Analisis Global Hasil Pengujian	78
BAB 7 PENUTUP	81
7.1 Kesimpulan.....	81
7.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Obyek dan Metode	7
Tabel 2.2 Perbandingan <i>Input</i> , Proses dan <i>Output</i>	7
Tabel 2. 3 Nilai Faktor Aktivitas Fisik.....	12
Tabel 3.1 Kebutuhan data dan Kegunaannya	21
Tabel 4.1 Penukar Bahan Makanan	25
Tabel 4.2 Data Penderita Penyakit Jantung	26
Tabel 4.3 Representasi Kromosom	28
Tabel 4.4 Individu Awal	29
Tabel 4.5 Induk <i>Crossover</i>	29
Tabel 4.6 Nilai α pada <i>extended intermediate crossover</i>	30
Tabel 4.7 Hasil <i>Crossover</i>	31
Tabel 4.8 Induk Mutasi.....	31
Tabel 4.9 Hasil Mutasi	32
Tabel 4.10 Hasil decoding	34
Tabel 4.11 Hasil Optimasi Berat	37
Tabel 4.12 Kandungan Nilai Gizi P1.....	38
Tabel 4.13 Nilai Konstanta <i>Fitness</i>	38
Tabel 4.14 Selisih Gizi.....	39
Tabel 4.15 Variasi	39
Tabel 4.16 Nilai Variasi	40
Tabel 4.17 Nilai Harga	41
Tabel 4.18 Urutan Individu.....	41
Tabel 4.19 Solusi Rekomendasi Bahan Makanan.....	42
Tabel 4.20 Keterangan <i>User Interface home</i>	55
Tabel 4.21 Keterangan <i>User Interface</i> Hasil.....	56
Tabel 4.22 Perancangan Pengujian Jumlah Populasi	57
Tabel 4.23 Perancangan Pengujian Jumlah Generasi	58
Tabel 4.24 Perancangan Pengujian <i>Cr</i> dan <i>Mr</i>	58
Tabel 6.1 Pengujian <i>Popsi</i>	72
Tabel 6.2 Waktu Komputasi berdasarkan Pengujian <i>Popsi</i>	73

Tabel 6.3 Pengujian <i>Cr</i> dan <i>Mr</i>	75
Tabel 6.4 Pengujian Jumlah Generasi	76
Tabel 6.5 Waktu Komputasi berdasarkan Pengujian Generasi.....	77
Tabel 6.6 Data Pasien	78
Tabel 6.7 Nilai Gizi Pasien	78
Tabel 6.8 Nilai Gizi Rekomendasi Makanan	79
Tabel 6.9 Persentasi Selisih Nilai Gizi	79
Tabel 6.10 Hasil Nilai Harga	80
Tabel 6.11 Hasil Variasi Makanan	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Sistem	19
Gambar 3.2 Perancangan Sistem	22
Gambar 4.1 Alir Sistem.....	43
Gambar 4.2 Inisialisasi Individu Awal.....	44
Gambar 4.3 Kebutuhan Gizi	45
Gambar 4.4 Pilih Individu	46
Gambar 4.5 Mutasi.....	47
Gambar 4.6 <i>crossover</i>	49
Gambar 4.7 Nilai <i>Fitness</i>	50
Gambar 4.8 Selisih Nilai Gizi.....	51
Gambar 4. 9 Variasi	52
Gambar 4.10 Nilai Biaya	53
Gambar 4.11 Seleksi.....	54
Gambar 4.12 Perancangan <i>User Interface home</i>	55
Gambar 4.13 <i>User Interface</i> Hasil	56
Gambar 5. 1 <i>User Interface home</i>	70
Gambar 5. 2 Hasil Algoritma Genetika.....	70
Gambar 6.1 Pengujian <i>Popsiz</i> e.....	73
Gambar 6.2 Waktu Komputasi <i>Popsiz</i> e.....	74
Gambar 6.3 Pengujian <i>Cr</i> dan <i>Mr</i>	75
Gambar 6.4 Pengujian Jumlah Generasi	77
Gambar 6.5 Waktu Komputasi berdasarkan Pengujian Generasi	78